

Рис.3 – Зависимости ЭДС ротора в левой $E_{2(L)}$, правой $E_{2(Pr)}$ половинах, на элементарном участке $E_{2(k)}$ и на всей длине ротора E_2 от напряжения

1.Капустин Г.В., Финкельштейн В.Б. Математическая модель и схема замещения насыщенной асинхронной машины со скосом пазов // Технічна електродинаміка. – 1998. – №5. – С.54- 59.

2.Гаинцев Ю.В. Добавочные потери в асинхронных двигателях. – М.: Энергоиздат, 1981. – 183 с.

3.Макаренко Д.В. К расчету коэффициента скоса пазов асинхронных машин // Электромашиностроение и электрооборудование: Сб. науч. тр. Вып.14. – М., 1972. – С.73- 82.

Получено 09.10.2006

УДК 621.327

М.М.ТАРЯНИК

Харківська національна академія міського господарства

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ ОСВІТЛЮВАЛЬНИХ УСТАНОВОК

Аналізується вплив одного з головних показників якості електричної енергії – відхилення напруги – на роботу освітлювальних установок.

Для живлення освітлювальних установок (ОУ) в Україні часто використовуються звичайні мережі змінної напруги, номінальна величина яких відповідає деякому ряду стандартизованих для даної країни значень. В Україні, як і в більшості країн СНД, прийнятий стандарт ГОСТ 13109-97 "Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения", відповідно якому систему показників якості електроенергії (ПЯЕ) при живленні від електричних

мереж трифазного струму створюють: встановлені відхилення напруги; розмах зміни напруги (амплітуда коливань напруги); доза Флікера; коефіцієнт викривлення синусоїдальності кривої лінійної (фазної) напруги; коефіцієнт вищої гармоніки; коефіцієнт зворотної та нульової послідовностей напруги; тривалість провалу напруги; імпульсна напруга; коефіцієнт тимчасової перенапруги; відхилення частоти [1].

Стандартом ГОСТ 13109-97 встановлені два види норм якості електроенергії (ЯЕ) – нормально припустимі і гранично припустимі значення. Оцінка відповідності ПЯЕ вимогам стандарту здійснюється протягом розрахункового часу, що становить 24 год.

У роботах [2-4] показано, що в електричних мережах України мають місце значні відхилення показників ЯЕ від номінальних.

Метою даної роботи є аналіз впливу одного з головних показників ЯЕ – відхилення напруги на роботу ОУ.

Відхилення ПЯЕ від нормативних має великий вплив на роботу ОУ різного призначення [2]. При зниженні напруги нижче нормованої відбувається недодача світлової енергії і необґрунтовані економічні витрати споживача за рахунок зниження функції зору. Збільшення напруги призводить до підвищених втрат електроенергії на освітлення, неоправданого підвищення світлового потоку, знижує строк дії елементів ОУ, в першу чергу, джерел світла. Збільшення напруги також має вплив на пускорегулюючі апарати (ПРА), спричиняє зниження строку дії ізоляції та світлових приладів за рахунок додаткового нагріву й деяких незворотних процесів. Параметри ПРА тісно пов'язані з отриманими характеристиками лампи і їх обумовлюють.

Низька ЯЕ призводить до неякісного освітлення, а внаслідок збільшення напруженості при сприйнятті зорової інформації виникає підвищена втомлюваність і зоровий дискомфорт [3], зниження зорової працездатності, що іноді може привести до підвищеного рівня травматизму на виробництві.

Результати дослідження параметрів різних ламп при зміні ПЯЕ показали, що підвищення або зниження напруги у лампах на 1% викликає зміну в той же бік світлового потоку різних джерел світла від 1,5 до 3,7%, що призводить до аналогічних змін освітленості. Але ці зміни, викликані змінами втрат напруги в освітлювальній мережі, відносно невеликі й практично не мають ніякого впливу на освітлювальні вимоги й умови в приміщеннях й на зорову працездатність [4].

Однак у більшості випадків зміна напруги становить понад 1%.

Проведемо оцінку впливу одного з ПЯЕ – відхилення напруги на ефективність роботи (економічні показники) ОУ.

Аналіз залежностей, наведених в [5] (рис.1). показує, що при збі-

льшенні напруги з 220 до 240 В потужність натрієвих ламп високого тиску збільшується на 28%, тобто необґрунтовано використовується електроенергії в 1,28 рази більше, ніж потрібно, та знижується строк дії лампи приблизно в 1,5-2 рази.

При зниженні напруги з 220 до 200 В зменшується світловий потік на 22 %, що призводить до пропорційного зниження освітленості в 1,22 рази. Наслідком цього є зниження порогової різниці яскравості при виявленні об'єкту. Крім того, при цьому збільшується швидкість ерозії електродів, оскільки знижується їх робоча температура [6], що призводить до запилення поверхні розрядної трубки продуктами ерозії, знижується світловий потік й скорочується корисний строк дії лампи.

Таким чином, навіть груба оцінка показує, що відхилення напруги в освітлювальних мережах від номінальної, навіть в гранично припустимих значеннях може, наприклад, для ОУ з лампами ДнаТ 400, призвести до втрат більше 100 грн. на рік на світлоточці з однією лампою.

Аналіз залежностей на прикладі лампи ЛБ15, наведених в [5] (рис.2), показує також, що відхилення напруги мережі від номіналу призводять до відповідних відхилень світлового потоку, потужності й току люмінесцентної лампи, також знижують її тривалість горіння. При збільшенні напруги на 5% потужність збільшується на 9%, при зменшенні напруги на 5% світловий потік зменшується на 7%.

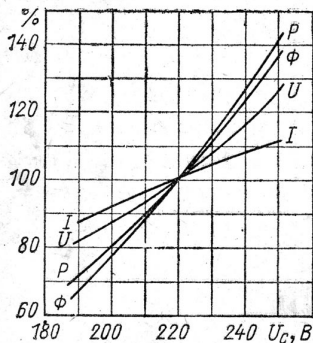


Рис. 1 – Залежність потужності P , світлового потоку Φ , напруги на лампі U , струму I від напруги мережі

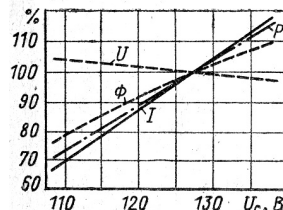


Рис. 2 – Залежність напруги, світлового потоку, потужності та струму лампи від напруги мережі (лампа ЛБ 15)

Таким чином, результати аналізу свідчать, що підвищена напруга в мережах призводить до збільшених втрат електроенергії в середньо-

му на 20-30%. За рахунок скорочення строку дії ламп витрати на придбання ламп збільшуються при гранично допустимих змінах напруги приблизно на 80-120%.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на отримання кількісних даних з ЯЕ в ОУ різного типу та щодо її впливу на строк дії ламп різних типів, світильників і показників зорової праці.

1. Жежеленко И.В., Саенко Ю.Л. Качество электроэнергии на промышленных предприятиях. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 2005. – 261 с.

2. Таряник М.М., Овчинников С.С. Влияние качества электрической энергии на технические и экономические показатели работы осветительных установок // Всеукр. наук.-практ. конф. "Сучасні технології та обладнання для енерго-, ресурсозбереження. Альтернативні джерела енергії в житлово-комунальному господарстві". – Алушта, 2006. – С. 83-84.

3. Гриб О.Г., Сапрыка А.В., Овчинников С.С., Таряник М.М. Режимы работы осветительных установок и качество электроэнергии // IV Междунар. науч.-практ. конф. "Город и экологическая реконструкция жилищно-коммунального комплекса XXI века". – М., 2006. – С.49-51.

4. Клюев А.С. О потерях электроэнергии в осветительных сетях // Светотехника. – 1991. – №9. – С.5-6.

5. Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю.Б.Айзенберга. – М.: Энергоатомиздат, 2005. – 325 с.

6. Овчинников С.С., Полищук В.Н., Сапрыка А.В. Расчет удельной эрозии электродов нестационарных источников излучения // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып. 47. – К.: Техніка. 2003. – С. 254-258.

Отримано 12.10.2006

УДК 621.316.5 : 621

П.Н.АЛАЕВ

Харьковская национальная академия городского хозяйства

КРАТКИЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ РАСЧЕТА ТЕПЛОВЫХ РЕЖИМОВ УПРАВЛЯЕМЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ В УСЛОВИЯХ ИХ РАБОТЫ В КОММУТАЦИОННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ АППАРАТАХ

Рассматриваются два основных метода определения температуры полупроводниковой структуры (основного параметра, характеризующего тепловой режим управляемых полупроводниковых приборов): графоаналитический и аналитический. Проанализированы области применения данных методов и дано заключение о том, что аналитический метод на основе относительно упрощенной теплофизической модели наиболее приемлем для расчета температуры в условиях их специфической кратковременной (до 0,02 с) нагрузки в составе полупроводниковых аппаратов, а традиционный графоаналитический метод может успешно применяться только при более длительных воздействиях нагрузки.

Элементарная база современной силовой электроники позволила расширить диапазон коммутируемых мощностей полупроводниковых-